

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

Signature Kim Zin  
Heepeak 2000  
\$60831  
#2  
mm  
53101  
Jc853 U.S. PTO  
09/68834  
10/17/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-097723

出 願 人

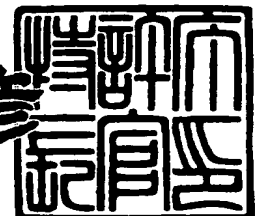
Applicant (s):

三菱電機株式会社

2000年 4月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3031953

【書類名】 特許願

【整理番号】 523668JP01

【提出日】 平成12年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G07B 15/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

    【氏名】 古家 壽男

【特許出願人】

    【識別番号】 000006013

    【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100057874

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

    【識別番号】 100110423

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 曾我 道治

【選任した代理人】

    【識別番号】 100071629

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 池谷 豊

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084010

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100081916

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷 正久

【選任した代理人】

【識別番号】 100087985

【弁理士】

【氏名又は名称】 福井 宏司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 E T C 車載器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 E T C システムを用いた道路料金所への通過時の車速を検出する車速検出手段と、前記道路料金所の通過時に道路料金所と料金収受のための E T C 情報を授受する通信手段と、受信された E T C 情報の通信エリア内の受信電界強度を計測する計測手段と、前記検出された車速と前記計測された受信電界強度とに基づき、検出された車速においては前記通信エリア内の何れの地点から通信を開始することで良好な受信電界強度を維持しながら E T C 情報を授受できるか判定し、この判定結果に基づき前記通信手段に対して通信処理を行わせる判定手段とを備えたことを特徴とする E T C 車載器。

【請求項 2】 前記判定手段は、前記通信エリアへの各進入速度毎に、進入点より良好な受信電界強度が得られる距離データを前記進入速度に基づいて採取し、距離対受信電界強度データを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の E T C 車載器。

【請求項 3】 前記判定手段は、各進入速度毎に、良好な受信電界強度が得られる距離データを統計処理にて求めることを特徴とする請求項 2 に記載の E T C 車載器。

【請求項 4】 前記判定手段は、距離データを進入速度に基づく時間データとすることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の E T C 車載器。

【請求項 5】 前記通信手段で授受される E T C 情報を画像表示すると共に、車速検出手段より出力された車速信号に従って E T C 情報の表示を停止する画像表示手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の E T C 車載器。

【請求項 6】 前記車速検出手段より出力された車速信号に従って、車速変更を促すメッセージの音声合成信号を生成し、このメッセージを音声にて出力する音声出力手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の E T C 車載器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自車両の車速検出信号をもとに、E T C（電子料金収受）システムを採用した道路料金所と自車両との間におけるE T C情報の通信タイミングを設定するE T C車載器に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

### 【従来の技術】

図 6 は従来の E T C 車載器の構成を示すブロック図である。

図において、1 は図示しない有料道路の料金所の料金収受アンテナと料金所位置情報、料金収受情報、車両固有の I D コード等の E T C 情報を電波にて送受信する E T C 車載器用アンテナ（以下、車載器用アンテナと記載する。）、2 は車載器用アンテナ 1 と後述する E T C 車載器本体 1 0 との間で E T C 情報を入出力する E T C 車載器用ケーブル（以下、車載器用ケーブルと記載する。）である。

E T C 車載器本体 1 0 は、車載器用アンテナ 1 を通して E T C 情報を料金収受アンテナと送受信する送受信部 3、送信用の E T C 情報を生成して送受信部 3 へ出力したり、送受信部 3 にて受信された E T C 情報を画像表示用の信号に処理して表示部 5 へ出力する制御部 4、制御部 4 に対して信号入出力操作および入出力信号の利得設定等を行う操作部 8、受信した E T C 情報を画像表示したり、自己が送信した E T C 情報をモニタ目的で画像表示する表示部 5、通信した E T C 情報をスピーカ 9 にて音声出力する音声出力部 6、本体 1 0 の電源部 7 より構成される。

尚、操作部 8、表示部分 5、音声出力部 6、スピーカ 9 は E T C 車載器本体 1 0 と運転者とのコミュニケーションを仲立ちするヒューマン・マシン・インターフェイス部 1 1 を構成する。

## 【 0 0 0 3 】

次に、送受信部 3 の一般的な構成を図 7 に示すブロック図にて説明する。

尚、図中、図 6 と同一符号は同一または相当部分を示す。

図において、D は料金所 T G に設置した料金収受アンテナ A 1 より発せられた E T C 情報を車載器用アンテナ 1 で受信すると受信信号を検波する検波ダイオード、3 - 1 は検波された受信信号のレベルを検知する検知回路、3 - 2 は検波された受信信号を復調して元の E T C 情報を得、受信データとして制御部 4 に出力

する復調回路、3-3は制御部4より出力されたETC情報を送信信号に変調し車載器用アンテナ1に出力する変調回路である。

尚、制御部4は、検知回路3-1より一定レベル以上の検知信号を入力した時点で、復調回路3-2より出力された復調後のETC情報を処理する。

即ち、料金收受アンテナA1から送信されるETC情報については、受信電界強度が一定レベル以上の場合にETC情報を受信することで、狭い範囲（サービスエリア）で料金所TGと通信が行われ、隣接アンテナ（他の料金收受アンテナ）との誤通信を防止して料金收受処理を確実に行うことができる。

#### 【0004】

次に従来装置の動作について説明する。

例えば、ETC車載器10を設置した車両が料金所TGにおける料金收受アンテナA1の下方を通過すると、ETC車載器10は車載器用アンテナ1を通して料金收受アンテナA1より通過する料金所名と共に料金收受情報コードを受信する。そして、ETC車載器10の制御部4では料金所名と共に料金收受情報コードを判別して表示部5に画像表示、あるいは音声出力部6を通してスピーカ9より音声にて発する。

運転者は表示部5の画面をモニタあるいはスピーカ9からの音声を聞き取ることで、目的とする料金所を通過したことや料金收受処理が開始されたことを確認する。

更に、制御部4は受信中の料金收受コードを識別すると自車両固有のID番号等の情報を図示しない内部メモリから読み出して変調回路3-3へ出力する。この変調回路3-3はID番号等の情報を変調し、車載器用アンテナ1より通過した料金所TGの料金收受用アンテナA1へ送信する。

料金所TGはID番号等の情報を認識した後に、通過した車両が登録している銀行口座から自動的に通行料金の精算を行う。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来のETC車載器では以上のように料金所と通信を交わしたETC情報を表示部を見たり、或いはスピーカから流れるETC情報を聴取することにより知覚

するが、このような行為は渋滞を避けるため有料道路の料金所を或る程度の速度で通過する場合に前方不注意となり好ましくない。

【 0 0 0 6 】

料金收受アンテナより発せられる電波のサービスエリア（E T C 情報通信エリア）は、他との料金所におけるサービスエリアとの干渉をさけるため 3 m × 4 m という狭域であるため、そのサービスエリアに進入する車速によっては十分な通信成立時間を確保する間もなくサービスエリアを通過してしまうため、十分に E T C 情報を交信できないという問題点があった。

【 0 0 0 7 】

また、渋滞などによりサービスエリアへの進入速度が遅いと、図 3 に示すように、レイリーフェージングなどの電波障害の影響により通信可能領域と通信不可領域の境界付近における電界強度変動により発生する通信不可領域 Z を通過する時間が長くなる。そして通信不可時間が長く続き料金所における通信のリトライが所定回数以上続くと通信不能と、その車両においては後の E T C 情報の通信が不能となるという問題点があった。

【 0 0 0 8 】

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、車両の E T C 情報通信エリアへの進入速度に応じて、サービスエリア内における情報の通信開始地点を設定することで受信電界強度を良好に維持しながら E T C 情報を通信できる E T C 車載器を得ることを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る E T C 車載器は、E T C システムを用いた道路料金所への通過時の車速を検出する車速検出手段と、前記道路料金所の通過時に道路料金所と料金收受のための E T C 情報を授受する通信手段と、受信された E T C 情報の通信エリア内の受信電界強度を計測する計測手段と、前記検出された車速と前記計測された受信電界強度とに基づき、検出された車速においては前記通信エリア内の何れの地点から通信を開始することで良好な受信電界強度を維持しながら E T C 情報を授受できるか判定し、この判定結果に基づき前記通信手段に対して通信処

理を行わせる判定手段とを備えたものである。

【0010】

この発明に係る ETC 車載器の判定手段は、前記通信エリアへの各進入速度毎に、進入点より良好な受信電界強度が得られる距離データを前記進入速度に基づいて採取し、距離対受信電界強度データを生成するものである。

【0011】

この発明に係る ETC 車載器の判定手段は、各進入速度毎に、良好な受信電界強度が得られる距離データを統計処理にて求めるものである。

【0012】

この発明に係る ETC 車載器の判定手段は、距離データを進入速度に基づく時間データとするものである。

【0013】

この発明に係る ETC 車載器は、通信手段で授受される ETC 情報を画像表示すると共に、車速検出手段より出力された車速信号に従って ETC 情報の表示を停止する画像表示手段を備えたものである。

【0014】

この発明に係る ETC 車載器は、車速検出手段より出力された車速信号に従って、車速変更を促すメッセージの音声合成信号を生成し、このメッセージを音声にて出力する音声出力手段を備えたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を添付図面について説明する。尚、図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

実施の形態 1.

図 1 は本発明の実施の形態 1 に係る ETC 車載器の構成を示すブロック図である。

図において、10A は本実施の形態 1 に係る ETC 車載器であり、この ETC 車載器 10A における制御部 4A は従来の制御部 4 の機能に加えて車両の図示しない車速センサより入力された車速信号に基づいて、サービスエリア内において



何れの距離に進入したときに良好な受信電界強度で E T C 情報の通信を行うか決定する距離対受信電界強度データを作成し、そのデータに基づき受信信号処理タイミングを設定する機能を有する。

## 【 0 0 1 6 】

以下、本実施の形態 1 の動作について説明する。図 2 に示すように、路上機、例えば道路料金所の通用ゲートに設けられた料金收受アンテナ付近の電界強度分布はアンテナ A 1 直下より横方向に距離が広がるにつれて受信電界強度 1 2 が強弱を繰り返しながら減衰して行き、最終的には E T C 情報の受信を判断する受信感度レベル（しきい値） 1 4 以下に下がる。これは、料金收受アンテナ A 1 より発射された電波は路面 1 5 に完全に吸収されるのではなく、路面 1 5 を反射しながら減衰して行くためである。また、サービスエリアの末端距離近くに至ると受信電界強度がしきい値以下に急激に下がる通信不可領域 1 3 と再びしきい値以上となる通信可能領域との境界付近に通信不可領域 Z が発生する。

## 【 0 0 1 7 】

車両が料金收受アンテナ 1 A を通して料金所と E T C 情報を通信する場合、料金收受アンテナ 1 A の直下近辺で E T C 情報を通信すれば良好な受信電界強度のもとで通信を行うことができる。しかしながら、渋滞などにより車速が遅くサービスエリアへ進入したことをそのとき受信した E T C 情報の受信感度より判断し、通常の E T C 情報を通信すべき状態になった時に、車両が通信不可領域 Z に入ると、この通信不可領域 Z においては料金收受アンテナから E T C 情報を受信できなくなる。従って、車両側からも応答用の E T C 情報の送信は不能となる。

## 【 0 0 1 8 】

料金所では車両との通信回線を確立しようとして数百回に亘って E T C 情報を車両に繰り返し送信するリトライ動作を行う。しかしながら、通信回線を確立すべきリトライ動作を規定回数（1 0 0 ～ 2 0 0 回）行くと、以降 E T C 車載器の不正利用と判断され、何れの料金所においても E T C 情報を受け付けなくなる。

従って、車速が遅い場合は、通信不可領域 Z を通過して受信電界強度が良好な距離に至った時点で E T C 情報の通信を行うのが好ましい。しかし、車速が早い場合は、車両はリトライ回数が規定数に至る前に通信不可領域 Z を通過して受信

電界強度が良好な距離に至るため、しきい値レベル以上のE T C情報を検出した時点でE T C情報通信動作を開始する。また、車速が早い場合にE T C情報の通信開始を早めるのは、通信開始が遅れると受信電界強度の良好な地点を通過し、受信電界強度が減衰傾向の地点で通信が開始され、いずれは通信が終了しない可能性があるからである。

## 【 0 0 1 9 】

本発明はこのような点に注目してなされたものである。

以下、本実施の形態1の動作を図3および図4をも参照して説明する。

図3は本発明の車速信号入力付きE T C車載器のシステム構成を示した図である。図3に示すように、車両16にはE T C車載器10AおよびこのE T C車載器10Aに車速信号を車速信号線18を通して送信する車速センサが搭載されている。

## 【 0 0 2 0 】

また、図4は本実施の形態に係るE T C情報の受信処理を説明するフローチャートである。このE T C情報の受信処理は車両がサービスエリアに進入する毎に繰り返し行われる。このE T C情報の受信処理の概要としては、車両のサービスエリアへの各進入速度毎に、サービスエリアへの進入地点からどれほどの距離を移動してからE T C情報の通信を開始することで高い受信電界強度のもとに通信を行うことができるのか判断するために、車速をパラメータとし、移動した距離に対応した受信電界強度の統計データを計算する。

## 【 0 0 2 1 】

E T C車載器はエンジンキーのオンと共に動作を開始し、制御部4Aに内蔵されたマイコンは受信処理を開始する。その処理に伴って車速センサ17より車速信号の入力を開始する（ステップS1）。マイコンは送受信部3よりE T C情報を示す周波数の信号受信を行い、その時、受信した信号のレベルはサービスエリアへの進入を示す一定レベル（受信感度レベル14、図2を参照）であるか判定する（ステップS2）。一定レベルの信号を受信していないと判断されたならば再度信号受信処理に入る。そして、一定レベルの信号を受信したならば、受信電界強度計測を開始する（ステップS3）。

尚、受信電界強度の計測は送受信部 3 で受信した受信信号のレベルに基づき行われる。

受信電界強度計測が開始されたならば、受信パターン、即ち、車速をパラメータとした、移動した距離に対応した受信電界強度の対応パターンが設定されているかを判定する（ステップ S 4）。受信処理の初期状態においては統計データは採取されておらず受信パターンは設定されていない。

受信パターンが設定されていない場合は、車速に応じて E T C 情報を受信するタイミング（距離／車速）である受信信号処理タイミングを設定せずに料金所と E T C 情報の通信を行い受信された情報信号の受信信号処理により（ステップ S 7）、道路料金所の料金収受処理を行う。

#### 【 0 0 2 2 】

また、受信信号処理には次ステップにおける距離対受信電界強度データの作成処理も含まれる。

即ち、サービスエリアへの進入を検出してから E T C 情報の通信が開始された地点まで移動した距離を、車速センサより入力された車速信号に基づいて求める処理、E T C 情報通信開時における受信電界強度を E T C 情報の信号レベルに基づいて検出する処理が含まれる。

#### 【 0 0 2 3 】

処理された信号は、車速をパラメータとした距離対電界強度データとして保持される（ステップ S 8）。このようにステップ S 1 ～ 3, 7, 8 の処理を、E T C システムの設置された各料金所のサービスエリアに車両が進入する毎に繰り返す、統計処理に足る数のデータが保持されたならば、各車速毎に最も高い受信電界強度が得られる距離を統計データとして計算する（ステップ S 9）。計算された統計データは保持（記憶）された後に受信パターンの作成に供される（ステップ S 1 0）。

ここで、受信パターンとは、上述したように、車速をパラメータとした、移動した距離に対応した受信電界強度の対応パターンである。

尚、統計データは、本受信処理を数多く繰り返すことで多く集まり統計処理精度が向上する。

## 【 0 0 2 4 】

以上のように受信処理を繰り返し統計データに基づいて受信パターンが作成されたならば（ステップ S 4）、以降の受信処理からは、ステップ S 7における受信電界強度の計測の後に、車速信号をもとに受信パターンを参照し、当該車速でサービスエリアに進入した場合、良好な受信電界強度で E T C 情報を通信できる距離を検索する。

## 【 0 0 2 5 】

車速と良好な受信電界強度で E T C 情報を通信できる距離とが判明できたならば、距離をその距離に当該車速で到達できる時間に変換し、サービスエリアへの進入時点から計時した E T C 情報の通信開始（受信信号処理）タイミングを設定する（ステップ S 5）。受信信号処理タイミングが設定されたならば、以降からは当該車速でサービスエリアに進入したとき、サービスエリアへの進入時点から計時した E T C 情報の通信開始（受信信号処理）タイミングに至るのを待ってから E T C 情報の受信信号処理を行う（ステップ S 6， 7）。

## 【 0 0 2 6 】

以上のように本実施の形態によれば、良好な受信電界強度で通信が可能な車速およびこの車速に対応した通信エリアの推測が可能となり、また、このような通信エリアを推測することで電波状況による通信状態への影響を極力低減し、リトライを未然に防止することができる。

## 【 0 0 2 7 】

実施の形態 2.

上記実施の形態 1 は、速度信号を E T C 情報の通信領域の推定に用いたが、本実施の形態 2 では速度信号を運転者に安全運転を促す信号として用いる。

即ち、高速道路に有る E T C システムを使用した料金所を一定の速度を保って通過する場合に、表示部 5 に E T C 情報等が表示されると運転者の目線は車両前方より表示部 5 に移りがちある。このような行為は高速道路を走行中においては好ましくない。

## 【 0 0 2 8 】

そこで本実施の形態 2 では、制御部 4 A に車速信号が入力されたならば、表示

部 5 に対して強制的に表示を取り消す。そして、制御部 4 A の内部メモリに高速道路走行時に通信された E T C 情報を記憶させ、車両を停止させた時に必要に応じて内部メモリより E T C 情報を読み出して表示部 5 に表示させる。

【 0 0 2 9 】

実施の形態 3 .

本実施の形態 3 では、速度信号を運転者に安全運転を喚起する音声メッセージを音声出力部より出力させるため、および表示部 5 より表示させるための制御信号として用いる。

即ち、E T C システムを使用した料金所においては、サービスエリアを規定通過速度を超過して通過すると通信成立時間を確保できなくなり、通信状態が悪化することになる。また、速度超過は他車両への衝突や接触事故が発生する可能性緒がある。

【 0 0 3 0 】

そこで本実施の形態 3 は、制御部 4 A に速度信号を制御信号として取り込み、その速度信号より自車両が規定の速度を超過したことを判定したならば、「速度を超過しています。」という音声合成信号を生成して音声出力部 6 に出力し、スピーカ 9 より音声にて運転者に「速度を超過しています。」という警告を流す。また、表示を行う。

【 0 0 3 1 】

また、通過速度が低速の場合は、図 2 に示すレイリーフェージングなどの電波障害の影響による電界強度変動で、通信可能領域と通信不可領域の境界付近に発生する通信不可領域 Z を通過する時間が長くなり、料金所側では車両との通信回線確立のためのリトライ動作を繰り返し、通信状態が悪化することがある。

従って、このような事態を招かないようにするため、制御部 4 A に速度信号を取り込み、その速度信号が規定の速度を以下、例えば時速 1 0 k / m 位であることを判定したならば、「速度が低下しています。」という音声合成信号を生成して音声出力部 6 に出力し、スピーカ 9 より音声にて運転者に「速度が低下しています。」という警告を流す。また、表示を行う。

【 0 0 3 2 】

【発明の効果】

この発明によれば、E T Cシステムを用いた道路料金所への通過時の車速を検出する車速検出手段と、前記道路料金所の通過時に道路料金所と料金収受のためのE T C情報を授受する通信手段と、受信されたE T C情報の通信エリア内の受信電界強度を計測する計測手段と、前記検出された車速と前記計測された受信電界強度とに基づき、検出された車速においては前記通信エリア内の何れの地点から通信を開始することで良好な受信電界強度を維持しながらE T C情報を授受できるか判定し、この判定結果に基づき前記通信手段に対して通信処理を行わせる判定手段とを備えたので、通信エリアへの車両の進入速度が高速あるいは低速にも拘わらず良好な受信電界強度を維持しながら安定した状態でE T C情報の通信を行うことができるという効果がある。

【0 0 3 3】

この発明によれば、通信手段で授受されるE T C情報を画像表示すると共に、車速検出手段より出力された車速信号に従ってE T C情報の表示を停止する画像表示手段を備えたので、表示画面への脇見運転を排除した安全運転を行うことができるという効果がある。

【0 0 3 4】

この発明によれば車速検出手段より出力された車速信号に従って、車速変更を促すメッセージの音声合成信号を生成し、このメッセージを音声にて出力する音声出力手段を備えたので、適正運転を維持できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明によるE T C車載器の構成図である。

【図 2】 路上機付近の電界強度分布を示す図である。

【図 3】 車速信号入力付きのE T C車載器のシステム構成図である。

【図 4】 この発明の実施の形態に係るE T C車載器における通信改善処理を説明するフローチャートである。

【図 5】 この発明の実施の形態に係るE T C車載器における速度超過音声指示処理を説明するフローチャートである。

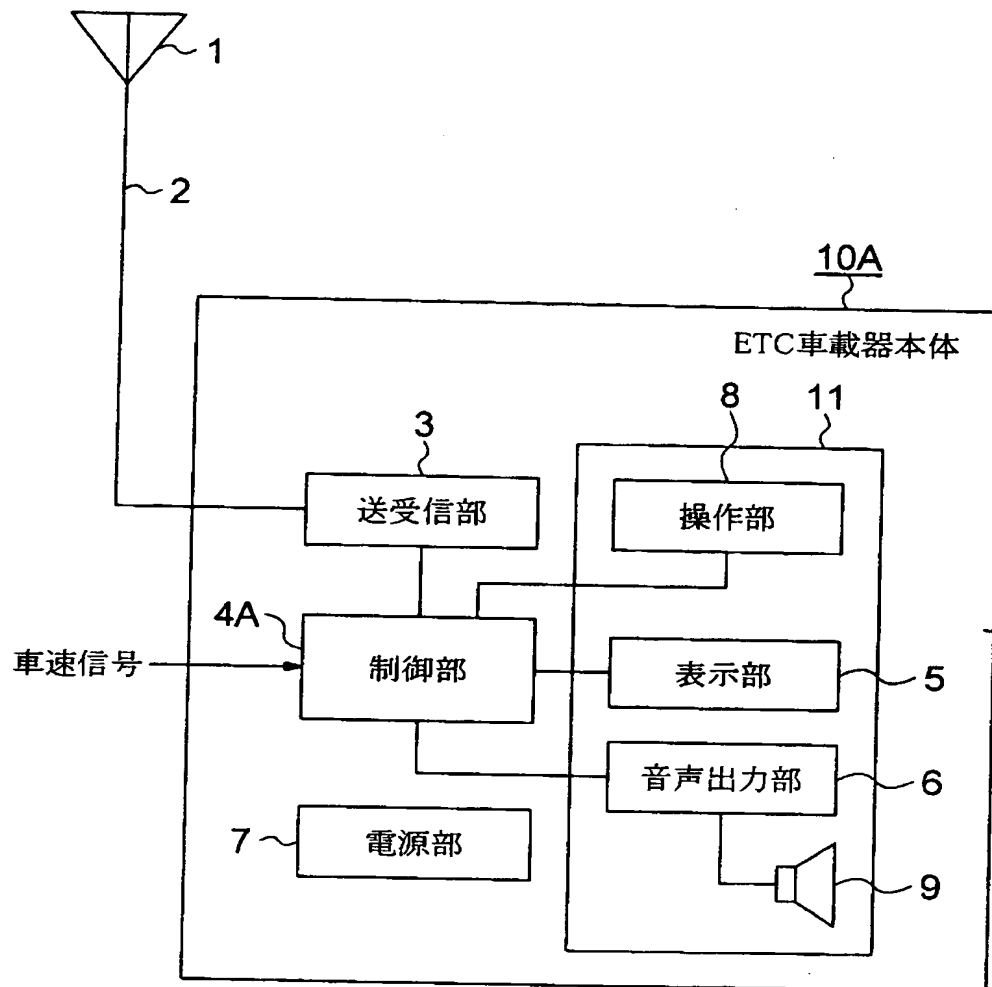
【図 6】 従来のE T C車載器の構成図である。

【図 7】 従来の E T C 車載器における送受信部の構成図である。

【符号の説明】 1 車載器側アンテナ、1 0 A E T C 車載器本体、3 送受信部、4 A 制御部、5 表示部、6 音声出力部、9 スピーカ。

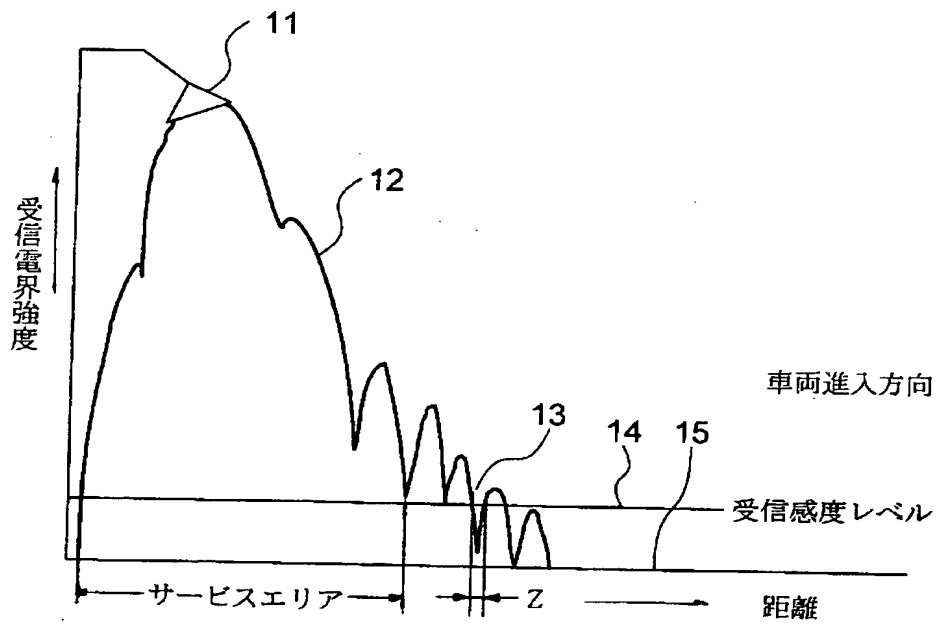
【書類名】 図面

【図 1】

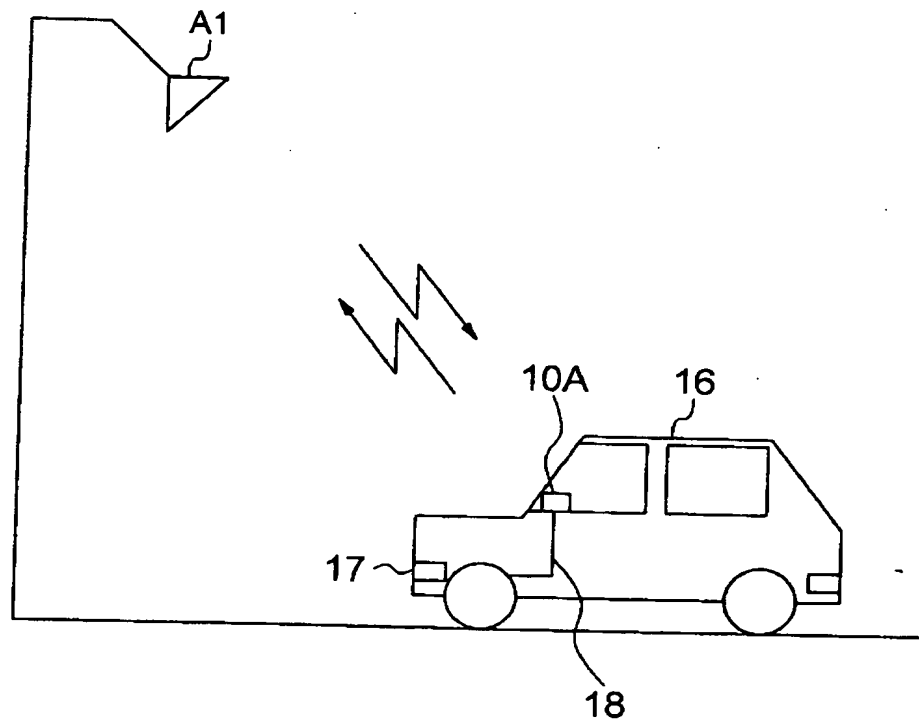




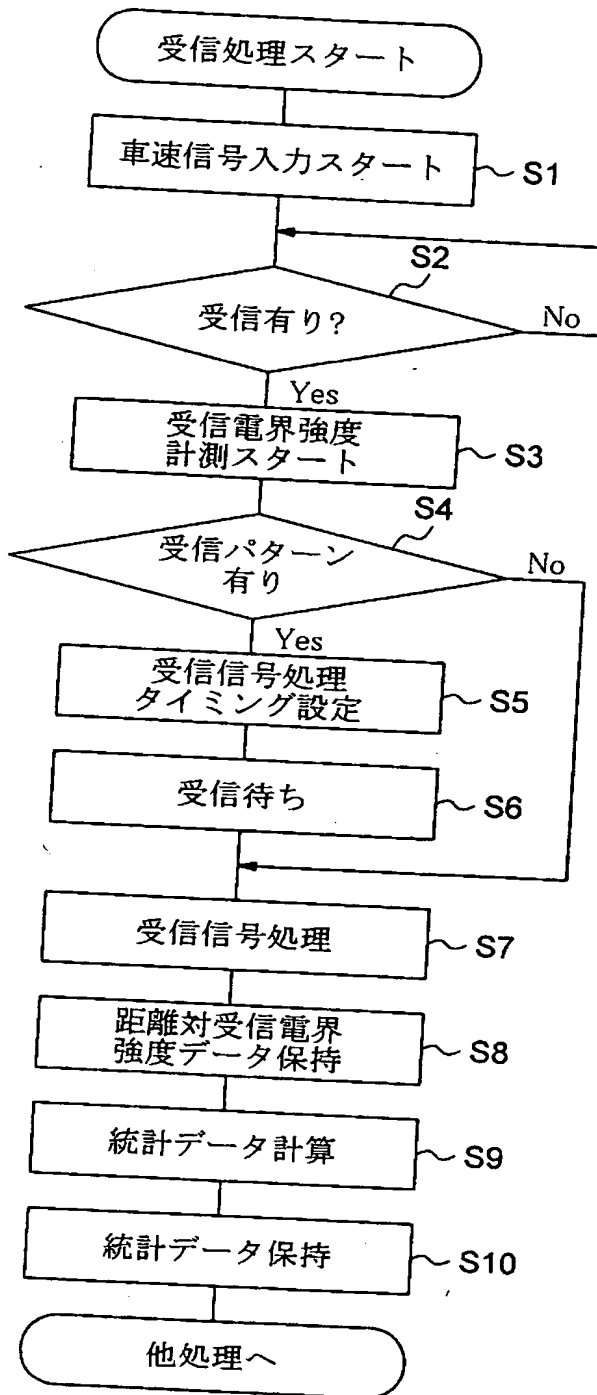
【図 2】



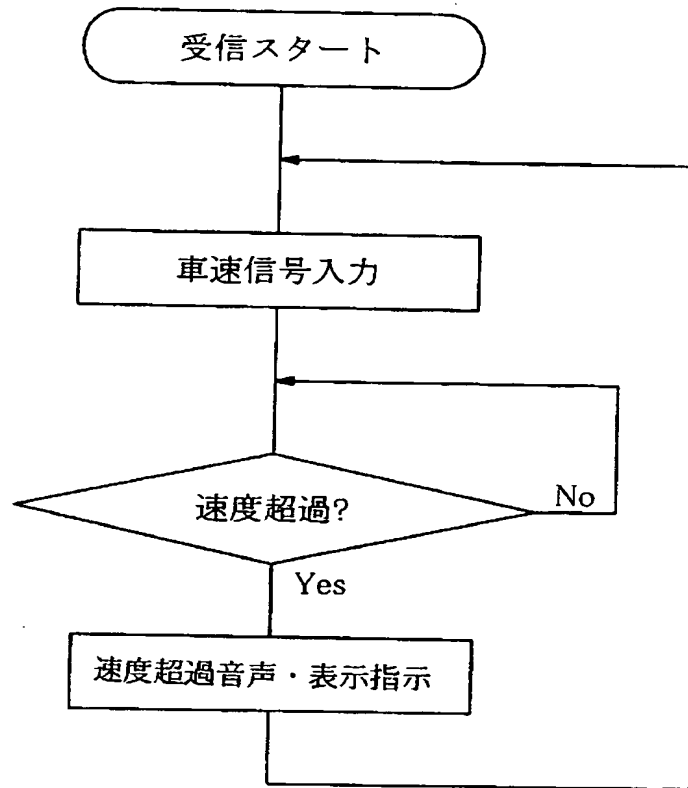
【図 3】



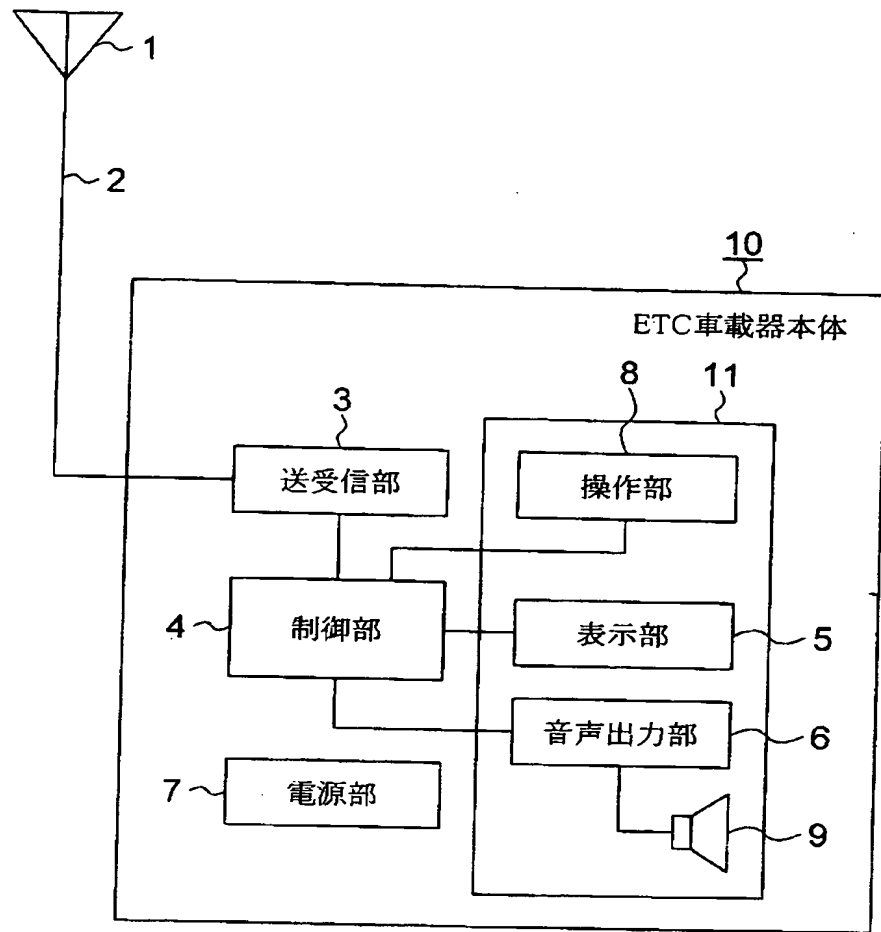
【図 4】



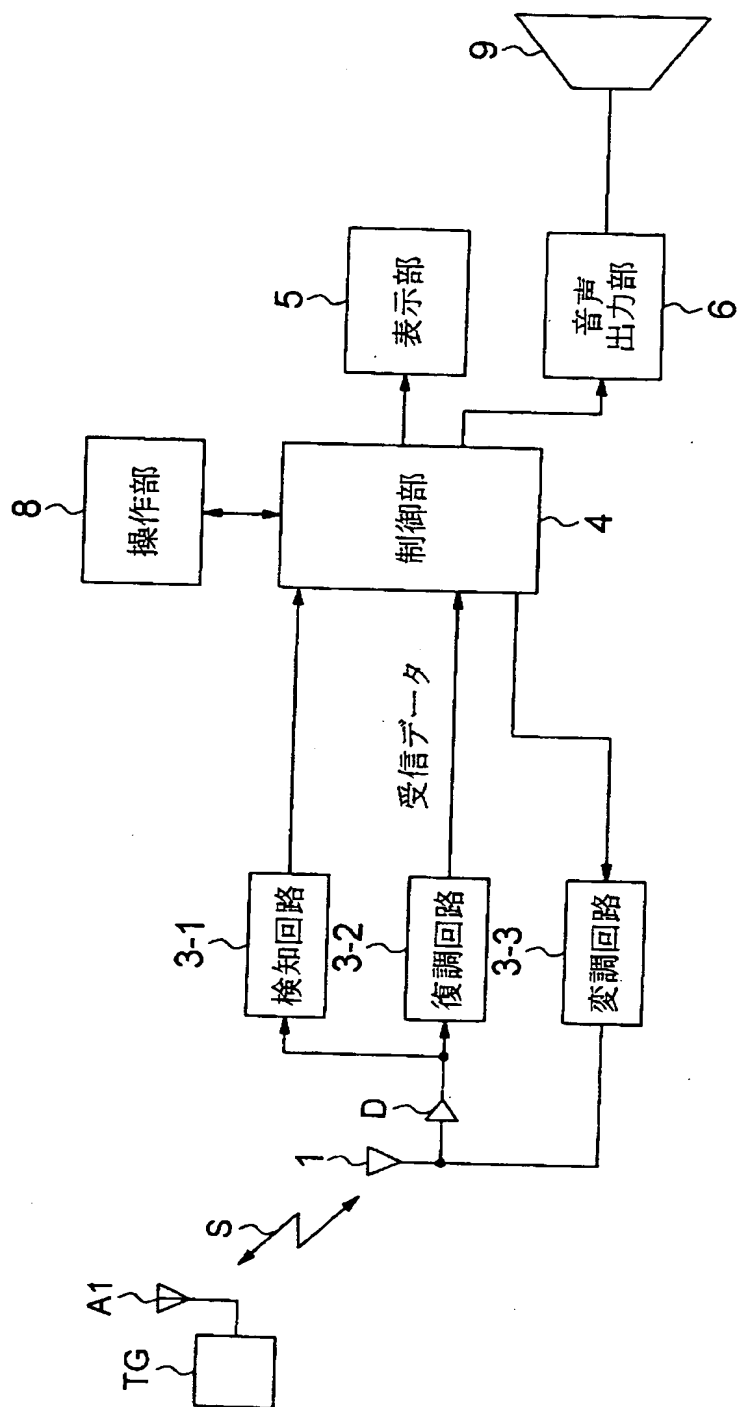
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両の E T C 情報通信エリアへの進入速度に応じて、サービスエリア内における情報の通信開始地点を設定することで良好に受信電界強度を維持しながら E T C 情報を通信する。

【解決手段】 E T C システムを用いた道路料金所への通過時の車速を検出する車速検出手段 4 A と、道路料金所の通過時に道路料金所と料金収受のための E T C 情報を授受する通信手段 1, 3 と、受信された E T C 情報の通信エリア内の受信電界強度を計測する計測手段 4 A と、検出された車速と計測された受信電界強度とに基づき、検出された車速においては通信エリア内の何れの地点から通信を開始することで良好な受信電界強度を維持しながら E T C 情報を授受できるか判定し、この判定結果に基づき前記通信手段に対して通信処理を行わせる判定手段 4 A とを備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社